PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1597 Jahrgang XXXI. 36. 5. VI. 1920

Tierfarben in der Technik.

Von Privatdozent Dr. Ludwig Freund, Prag.

I. Cochenille.

Die Cochenille ist der in mehreren Schildläusen enthaltene prachtvoll rote Farbstoff, der für Färbereizwecke aus den getrockneten Leibern der Tiere gewonnen wird. Von den Schildläusen, *Coccidae*, einer Familie der Rhynchoten oder Schnabelkerfe, kommen vier als Farbstofflieferanten in Betracht.

1. Vor der Entdeckung Amerikas wurde in Nordeuropa die polnische Cochenillelaus, Johannisblut, *Margarodes polonicus L.* (*Porphyrophora polonica L.*), sehr geschätzt und stand hoch im Preise. Sie war in Rußland, Polen, Schweden, Nord- und Ostdeutschland, Ungarn weit verbreitet, ist jetzt aber fast ganz vergessen und wird sogar aus manchen der erwähnten Gegenden als neu gefunden beschrieben. An den Wurzeln von etwa zehn verschiedenen Pflanzen, wie Nelken, Knöterich, Fingerhut, Alkanna usw. lebend, war sie im Mittelalter zu Zeiten auch ein gefürchteter Schädling, der ganze Nelkenkulturen zerstörte. Die Larven leben an den Wurzeln in dünne, kugelige Kapseln eingeschlossen, den Schnabel in die Wurzeln versenkt. Die später nach einer Puppenruhe aus einer Wachswollmasse auskriechenden Männchen sind geflügelt, die Weibchen ungeflügelt, 4 mm groß, halbkugelig. Die Schildläuse wurden in großen Mengen für färberische Zwecke gesammelt, verschwanden aber mit der Einfuhr der echten Cochenille als Handelsartikel völlig. Heute sollen noch die Türken und Kosaken ihr Lederzeug, Roßschweife, Garne usw. damit färben.

2. In Südeuropa, im Altertum schon den Griechen und Syrern bekannt, spielt der rote Farbstoff der Kermes eine Rolle. Er kommt von der Kermesschildlaus, welche früher *Coccus phoenillos* genannt wurde, heute *Kermes ilicis* (*L.*) *Ckll.* heißt (= *Coccus ilicis L.*, *Fab.*, *Ratz.*, *Burm.* = *Coccus bauhini Targ.* = *Chermes ilicis Oliv.* = *Chermes bauhini Planch.* = *Lecanium ilicis Blanch.*, *Eckst.* = *Lecanium bauhini Licht.*). Eigentlich gehören zwei Arten, außer *Kermes ilicis* noch *Kermes vermilio Planch.* dazu, die unter dem Namen Kermes, Alkermes oder fälschlich Kermesbeeren, Karmoisinbeeren in den Handel kommen. Die eigentliche Kermesbeere ist die Frucht der Schminkbeere oder gemeinen Kermesbeere, *Phytolacca decandra L.* Die genannten Schildläuse leben im Mittelmeergebiet auf der immergrünen Kermeseiche, *Quercus coccifera*. Sie haben nur eine Generation im Jahre. Nur die befruchteten Weibchen überwintern, werden anfangs März 1 mm, im April erbsengroß, legen Ende Mai 1800 bis 2600 Eier, aus denen bald die Larven auskriechen. Die Eier liegen unter den darauf zugrunde gehenden Mutterschildläusen, die dann gesammelt werden. Dies geschieht seitens der armen Bevölkerung in primitiver Weise durch Abkratzen von den Blättern mittels der langgewachsenen Fingernägel. Die braunroten, erbsengroßen, innen meist hohlen, beerenförmigen Körper werden noch heute von den Türken mit Essig ausgezogen und zum Färben z. B. der Fesse verwendet. Die Ausbeute an Farbstoff ist nicht so groß wie von der echten Cochenillelaus, doch geben sie mit Zinnsalz eine fast ebenso schöne Scharlachfarbe (Karmoisin von Kermes). Die besten Kermes kommen von Spanien. Der Farbstoff ist die schön kristallisierende Kermessäure $C_{18}H_{12}O_9$, die nach Dimroth der Karminsäure sehr nahe verwandt ist und dieselben Abspaltungen gibt. Eine ältere Untersuchung von Heise erwies ihn stickstofffrei, löslich in Alkohol, Äther und heißem Wasser, unlöslich in Benzol, Chloroform, aus Säuren, wässeriger Lösung durch Äther, Amylalkohol leicht entziehbar, dadurch von der echten Cochenille wesentlich verschieden.

3. Aus Amerika stammt die in Mexiko beheimatete echte Cochenilleschildlaus, *Dactylopius coccus Costa* (= *D. tomentosus Costa*

= *Coccus cacti Mod.*). Sie lebt auf den Blättern der ursprünglich in Mexiko heimischen Kaktee, *Opuntia coccinellifera*, Nopal, Feigen- oder Fackeldistel und kommt außer in Mexiko heute in Südamerika, Westindien, Kanarische Inseln, Spanien, Algier, Ostindien, Java vor. Schon vor der Entdeckung Mexikos 1523 wurde sie von den Eingeborenen zum Färben von Geweben, Häuseranstrich usw. verwendet und künstlich gezüchtet. Über den Farbstoff berichtet als erster Matthioli 1549. Durch Cortez nach Spanien gebracht, bildete sie lange mit Ausfuhrverbot belegt ein Monopol, doch gelang im Laufe der Jahre die Verpflanzung in die genannten Gebiete. Seit der Entdeckung der Azurfarbstoffe ist die Bedeutung der Cochenille wesentlich geschwunden.

Jedes Weibchen legt mehrere Tausend Eier, aus denen bald Larven schlüpfen. Die entwickelten Tiere sind größtenteils Weibchen, da ein Männchen auf etwa 300 Weibchen kommt. Letztere sind nach mehreren Häutungen in zwei Wochen erwachsen, 2,2 mm groß, ungeflügelt, grau von ausgeschwitztem Wachs. Die Männchen, 1,5 mm groß, sind blaurot, geflügelt. Die Blätter sind von einem dicken weißen, wolligen Flaum überzogen, unter welcher Schutzhülle die Läusemassen saugen. Diese Wachshülle entsteht durch das Zusammenfließen der Wachsausscheidungen der einzelnen Weibchen. Die Männchen leben einzeln in flachen, hinten offenen Wachsröhren. Die ganze Entwicklung dauert vier Monate und umfaßt drei Generationen im Jahr. Die erste Brut ist im April. Die nachher gesammelten toten Weibchen bilden die erste Ernte oder *Zaccadilla* (*Saccatilla*). Die zweite Brut ist im August. Gesammelt werden die toten Weibchen, auch Männchen zweiter Brut, teilweise Larven (Tötung mit heißem Wasser). Die dritte Brut ist im Dezember. Da wird der größte Teil getötet, nur ein kleiner Teil für Nachzucht aufbewahrt. Die Cochenille des Handels enthält also nicht bloß Weibchen, wie überall angegeben wird.

Es gibt auch wildlebende, Waldcochenille (*Granilla, Grana silvestra*), doch ist die künstlich gezogene, feine oder Mesteckcochenille (*Grana fina, mestica*, nach Mesteck, einer Provinz von Honduras) größer und wertvoller. Man zieht sie in „Nopalerien".

Die Cochenille des Handels sind rundliche, zusammengeschrumpfte, bis erbsengroße Körper, je nach Tötung (Wasserdampf, Backofenhitze) und Trocknung (Ofen, Sonne) verschieden gefärbt, und zwar silbergrau (*Grana jaspeada*, blaugrau (*Grana renegrida*) und schwarz (*Grana negrilla*). Die graue Färbung rührt von dem ausgeschiedenen Wachs her, dem Coccocerin, das etwa 0,5—4,2% ausmacht. Die Farbe hat natürlich keinen Einfluß auf die Farbkraft, doch hat man früher der schwarzen durch Talk oder Kreide das Aussehen der grauen gegeben. Heute ist die schwarze Sorte von Honduras die wertvollste, dann folgt die Zaccadilla von Mexiko, die silbergraue von Honduras, die graue von Mexiko; die von Java ist minderwertig. Auf 1 kg kommen 15 000 Tiere (nach Kunze; 400 000 nach Erdmann-König; 70 000 auf 1 Pfund nach Fürth). Der Versand erfolgt aus Honduras und Veracruz in Ochsenhäutenseronen von 80—100 kg, aus Teneriffa in Säcken zu 25—30 kg, aus Java in Blechkisten zu 40—60 kg. Gute Cochenille muß staubfrei, trocken und geruchlos sein und ist an trockenen Orten aufzubewahren.

Der Farbstoff ist im Tier nach den Untersuchungen von P. Mayer an lebenden Exemplaren wesentlich an den Fettkörper gebunden. Abgesehen von diesem und dem Dotter ist weder Haut, noch Darm, Darminhalt, Speicheldrüsen, Nierenschläuche, Blut rot gefärbt. Die Angabe im Brehm, daß der Farbstoff in der ganzen Leibeshöhlenflüssigkeit enthalten sei, ist somit unrichtig, was auch für die polnische Cochenille gelten dürfte, für die auch der rote Körpersaft dort erwähnt wird.

Der färbende Bestandteil ist eigentlich die Karminsäure (9—10%), Karminrot, nach Dimroth u. a. ein Derivat des Naphthochinons. Er ist ein Beizenfarbstoff, dessen karminroter Zinnoxydlack früher in der Wollfärberei sehr wichtig war. Die Karminsäure bildet graurote, prismatische Kriställchen, die sich in Wasser, schwieriger in absolutem Alkohol, sehr wenig in Äther, nicht in Benzol und Chloroform lösen. Durch Oxydation entsteht die Cochenillesäure. Wenn man Cochenille mit siedendem Wasser auszieht, Alaun und Weinstein zusetzt, fällt Karmin mit Tonerde verbunden als Lack heraus, welcher Niederschlag gewaschen und getrocknet wird. Er kommt in Stücken oder Pulver, auch in Lösung von Eiweiß oder Hausenblase in den Handel. Die Lösung in Salmiakgeist dient als rote Tinte, Verbindungen mit mehr Tonerde sind Florentiner, Wiener, Münchener Lack usw. Der beim Umpacken abfallende Staub (*Garblings*) kommt mit Salmiakgeist behandelt als feste oder flüssige Masse unter dem Namen präparierte oder ammoniakalische Cochenille in den Handel.

Verfälschungen erfolgen mit Schwerspat, Talk, Bleiweiß (Aschengehalt von reiner Cochenille 3—6%), bereits ausgezogene Cochenille.

Die Cochenille dient zur Färbung von Wollgeweben, ist aber heute durch die Azofarbstoffe völlig ersetzt worden, dann in der Malerei, Färben von Zuckerwerk, Schminken usw.

4. Schließlich gehört hierher der Lacklack oder Lackdye, das ist der rote Farbstoff, wel-

cher aus dem Stock- oder Schellack gewonnen werden kann, der selbst wieder ein Produkt der Schellackschildlaus, *Tachardia lacca Kerr*, darstellt. Er wird aus dem Stocklack, einer Vorstufe des Schellacks, wo er nach Vaubel zu 6,5% vorkommt, mit heißer Sodalösung ausgezogen und mit Alaun als violettrotes Pulver gefällt. Außerdem kommt er noch in blauschwarzen Täfelchen in den Handel. In Alkali gelöst, sowie mit Zinnchlorid gibt er eine schöne rote Farbe, mit der die englischen Militärtuche gefärbt wurden. Der reine Farbstoff ist Laccainsäure, die in 10,4—13,2% im Lackdye vorkommt. Er hat die Zusammensetzung: $C_{20}H_{14}O_{10}$. Nach R. Schmidt gibt er andere Abspaltungsprodukte als die Karminsäure.

Wir wissen nicht, wie der rote Farbstoff aus der Schildlaus in den Schellack gelangt, wie wir auch nicht wissen, wie der Schellack von der Schildlaus gebildet wird. Aber wir wissen nur von der echten Cochenilleschildlaus, wo bei ihr der rote Farbstoff abgelagert ist, so daß es schließlich nicht verwunderlich ist, daß wir über die Bildung des Farbstoffes in den Schildläusen selbst ebenfalls nichts aussagen können. (Schluß folgt.) [4595]

Die Festiniog-Eisenbahn.

Von Geh. Regierungsrat Wernekke.

Die Eisenbahnen von Großbritannien haben fast alle die Regelspur von 1435 mm. Schmalspurbahnen sind dort eine große Seltenheit, aber es kann sich rühmen, unter seinen dem öffentlichen Verkehr dienenden Eisenbahnen diejenige mit der schmalsten Spur, nämlich 381 mm, zu haben. Nicht ganz so ungewöhnlich ist die Spur von 597 mm; sie schließt sich der 60-cm-Spur, die z. B. die deutsche Feldbahn für Heereszwecke aufweist und die wir auch in anderen Ländern für denselben Zweck finden, eng an und erlaubt schon den Bau von Betriebsmitteln mit erheblich größerer Leistungsfähigkeit, als es für eine 381-mm-Bahn möglich ist. Die Festiniog-Eisenbahn, die die Spurweite von 597 mm besitzt, und die hier näher beschrieben werden soll, zeichnet sich überdies dadurch aus, daß sie eine der ältesten, wenn nicht gar die älteste Schmalspurbahn ist, die dem öffentlichen Verkehr dient.

Die Festiniog-Eisenbahn geht von Portmadoc an der Küste der Grafschaft Carnarvon in Wales aus und endigt inmitten der Schieferbrüche von Festiniog, denen sie nicht nur ihren Namen, sondern auch ihre Entstehung verdankt. Das reichliche Vorkommen von Schiefer in jener Gegend hat auch Veranlassung gegeben, beim Bau und der Ausrüstung der Bahn diesen Baustoff so viel wie möglich zu verwenden. Er hat nicht nur als Mauerstein gedient, sondern auch zu Zaunsäulen, Laternenpfählen, Bahnsteigkanten u. dgl. Bis 1832 wurden die Erzeugnisse dieser Schieferbrüche auf dem Flusse Dwyryd zur Küste befördert. Dies wurde jedoch damals als ein zu teurer Weg empfunden, und man wollte deshalb auch das in jener Zeit neue Verkehrsmittel, die Eisenbahn, für die Beförderung des Schiefers ausnutzen. Zunächst dachte man allerdings nur an Pferdebetrieb. Gesetzliche Genehmigung wurde bald erlangt, und 1834 war die Eisenbahn von Portmadoc bis Blaenau-Festiniog fertiggestellt. Sie war damals 21,9 km lang; einige später gebaute Zweigstrecken haben ihre Gesamtlänge auf 23 km gebracht. Der erste Oberbau bestand aus leichten Schienen von 8 kg/m Gewicht, die auf steinernen Querschwellen verlegt waren. Auf diesem Geleis verkehrten leichte Wagen von 2—3 t Tragfähigkeit, deren Räder — damals eine Neuerung — Spurkränze besaßen. Da ein Pferd auf dem neuen Gleis so viel leisten konnte wie vorher 20, war man mit der Neuerung sehr zufrieden. Trotzdem wurde die Einführung von Dampfbetrieb erwogen, es gelang aber nicht, für die schmale Spur eine geeignete Lokomotive zu entwerfen, die die steilen Neigungen und scharfen Krümmungen hätte befahren können. Ehe dieses Ziel erreicht wurde, vergingen noch fast 30 Jahre. 1863 wurden vier leichte Lokomotiven von je etwa 7,5 t Gewicht beschafft, die je 2 gekuppelte Achsen und Zylinder von 204 zu 305 mm besaßen. Ihnen folgten vier Jahre später zwei Lokomotiven gleicher Bauart, aber mit etwas größeren Abmessungen; sie wogen 10 t, ihre Zylinder waren zwar fast ebensogroß wie die der ersten Lokomotiven, aber mit dem Durchmesser der Triebräder war man von 61 cm auf 81 cm gegangen. Der schwache erste Oberbau konnte freilich die neuen Lokomotiven nicht tragen; die alten Schienen wurden durch solche von 15 kg/m Gewicht und die Steinschwellen durch hölzerne ersetzt. 1865 wurde die Einführung von Personenverkehr genehmigt, allerdings mit der beschränkten Geschwindigkeit von 19,5 km in der Stunde. Der Verkehr entwickelte sich so, daß der zweigleisige Ausbau erwogen wurde, doch wurde er dadurch vermieden, daß durch die Einführung kräftigerer Lokomotiven die Leistungsfähigkeit der Bahn wesentlich erhöht wurde.

1869 erbaute Fairlie die ersten seiner bekannten, nach ihm benannten Doppellokomotiven, und die erste von ihnen wurde für die Festiniog-Eisenbahn geliefert. Diese Lokomotiven bestehen bekanntlich aus zwei gleichen Hälften, von denen jede für sich eine selbständige Lokomotive darstellt; auf einem zwei-

achsigen Drehgestell ruht ein Kessel mit zwei Zylindern, und zwei solche Einheiten sind so aneinander gekuppelt, daß ihr gemeinsamer Führerstand in der Mitte liegt. Infolge der gelenkigen Verbindung der beiden Hälften kann die Fairlie-Lokomotive sehr enge Krümmungen befahren; andrerseits ist ihr Reibungsgewicht sehr groß, und der doppelte Kessel ermöglicht die Erzeugung großer Dampfmengen, so daß sie erhebliche Lasten auf verhältnismäßig steilen Strecken befördern kann. Die erste solche Lokomotive, die den Namen „Little Wonder" erhielt, wog 19,5 t und konnte 100—120 der kleinen Schieferwagen ziehen. Sie bewährte sich so, daß in den nächsten Jahren von vier Lokomotiven, die beschafft wurden, für drei die Bauart Fairlie gewählt wurde. Die neueren aus den Jahren 1879 und 1885 stammenden Lokomotiven, die in den eigenen Werkstätten der Festiniog-Eisenbahn gebaut wurden, waren erheblich leistungsfähiger als die älteren; sie hatten Zylinder von 229 zu 356 mm, Triebräder von 845 mm Durchmesser und wogen 24 t. Infolge ihrer Einführung mußte der Oberbau wieder verstärkt werden; es wurden Stahlschienen von 25 kg/m verlegt, und die Folge davon war wieder, daß die Fahrgeschwindigkeit erhöht werden konnte.

Das erste Stück der Festiniog-Eisenbahn von etwa 1,5 km Länge verläuft wagrecht und ist die einzige wagrechte Strecke im Verlauf dieser Eisenbahn. Im übrigen besitzt die ganze Strecke eine fast gleichmäßige Steigung, die im Mittel 1 : 92 beträgt, dabei aber Werte bis 1 : 70 erreicht; auf einer der Seitenstrecken kommt sogar eine Steigung von 1 : 25 vor. Der gesamte, auf der 21,7 m langen Strecke zu überwindende Höhenunterschied beträgt 229 m. Die genannte wagrechte Strecke ist auch fast die einzige Gerade; im übrigen setzt sich die ganze Strecke aus einer fortlaufenden Reihe von Krümmungen zusammen, die nur durch kurze Geraden verbunden sind. Die schärfste Krümmung hat einen Halbmesser von 35 m; sie kommt in einer Steigung von 1 : 79 vor. Die vielen scharfen Krümmungen haben ihren Grund darin, daß man im Interesse gleichmäßiger Längsneigung viele Geländeerhebungen umgangen hat, und das gleichmäßige Längsprofil ist wieder in der eigenartigen Betriebsweise begründet. Da nämlich der wichtigste Verkehr, derjenige mit dem Schiefer, ausschließlich in der Richtung von Festiniog nach Portmadoc geht, legte man Wert darauf, daß in dieser Richtung die Züge ohne Lokomotive, nur unter dem Einfluß der Schwerkraft verkehren können. Die Beförderung der leeren Wagen in der entgegengesetzten Richtung hat wiederum verhältnismäßig geringe Schwierigkeiten, weil die zu bewegenden Lasten leicht sind. Das von der Eisenbahn durchzogene Gelände ist höchst malerisch, erschwerte aber infolge seiner Form den Eisenbahnbau sehr erheblich. Trotz der als geschickt zu bezeichnenden Linienführung kommen Felseinschnitte bis über 8 m Tiefe und Dämme bis über 18 m Höhe vor. Der zu gewinnende Boden war fast ausschließlich Fels, und so sind denn auch die Dämme meist aus Steinmassen hergestellt, mindestens aber bestehen sie aus beiderseitiger Steinpackung, deren Zwischenraum mit Erde ausgefüllt ist. Die Strecke ist auch meist mit Steinmauern gegen ihre Umgebung abgeschlossen; auf dem Kopf der Mauern steht noch ein nach außen geneigtes Drahtgitter, um die rechts und links der Eisenbahn weidenden Schafe abzuhalten.

Unter den Brücken, über die die Eisenbahn führt, befindet sich noch eine aus Gußeisen, also aus einem für diesen Zweck ganz veralteten Baustoff, die übrigen sind alle in Stein gewölbt. Kleinere Durchlässe sind mit Steinplatten abgedeckt. Die Straßenbrücken, die über die Bahn führen, bestehen aus schmiedeeisernen Hauptträgern, zwischen die gußeiserne Querträger verlegt sind. Die Felder sind mit Ziegelgewölben ausgefüllt, eine Bauart, die früher einmal sehr beliebt war, heutigen Anschauungen aber durchaus nicht mehr entspricht. Die Strecke hat zwei Tunnel, einen von 55 m und einen von 667 m Länge; sie sind 2,45 m im Lichten weit und 2,75 m hoch.

Der Oberbau besteht, wie schon erwähnt, aus Schienen von 25 kg/m Gewicht, die in Längen von 9,15 m in Schienenstühlen von 8,2 kg Gewicht verlegt sind. Die ersten Holzschwellen bestanden aus Lärchenholz, neuerdings nimmt man für die Schwellen mit Kreosot getränktes Tannenholz. Sie sind 1,4 m lang, 23 cm breit und 12 cm hoch. Die Schwellen ruhen in einem Kiesbett von 15—30 cm Tiefe, das in Höhe der Schwellen 1,8 m breit ist. Die Weichen und Kreuzungen sind, wie es in England sehr beliebt ist, aus Schienen zusammengebaut. Die ganze Strecke ist eingleisig; alle Haltestellen sind aber, um Kreuzungen zu ermöglichen, mit zweiten Gleisen versehen. Am oberen Ende gabelt sich die Strecke in zwei einzelne Teile, von denen der eine ausschließlich dem Personen-, der andere dem Güterverkehr dient.

Es gibt im ganzen 8 Haltestellen: Portmadoc, der Ausgangspunkt, wo sich auch der Sitz der Leitung befindet, Minffordd, wo die Cambrische Eisenbahn gekreuzt wird, Penrhyn, Tan-y-Bwlch, Dduallt, Tan-y-Grisiau, Blaenau Festiniog, wo der Anschluß an die London- und Nordwestbahn und an die Große Westbahn erreicht wird, und endlich Duffws, das obere Streckenende. Die eigenartigen, durchaus

unenglischen Namen dieser Orte weisen mit genügender Deutlichkeit darauf hin, daß sich die Bahn in Wales befindet, wo sich die alte Sprache in den Ortsnamen bis auf den heutigen Tag erhalten hat. Die Haltestellengebäude sind geräumig. Die Bahnsteige sind, abweichend vom sonstigen englischen Gebrauch, nicht erhöht, weil die Fahrzeuge sehr niedrige Böden haben. Alle Haltestellen sind untereinander und manche von ihnen mit einzelnen Schieferbrüchen durch Fernsprecher verbunden. Die Strecke ist mit dem Blocksystem ausgestattet, das noch durch den Zugstab ergänzt wird. Alle Weichen sind in Abhängigkeit von den Signalen verriegelt. Die Einrichtungen entsprechen also in diesen Beziehungen den Ansprüchen, die man an Eisenbahnen mit Vollspur und weit stärkerem Verkehr zu stellen gewöhnt ist.

Was die Betriebsmittel anlangt, so besitzt die Festiniog-Eisenbahn außer den genannten drei Fairlie-Lokomotiven noch eine Tenderlokomotive mit zwei angetriebenen Achsen und zwei Laufachsen unter dem Führerstand, sowie fünf Lokomotiven mit zwei gekuppelten Achsen mit Schlepptender. Die Personenwagen sind im Verhältnis zur Spurweite als reichlich groß zu bezeichnen; die größten von ihnen fassen 50 Fahrgäste und sind 10 m lang; sie ruhen auf zwei zweiachsigen Drehgestellen. Sie wiegen 6,5 t, so daß auf den Reisenden das geringe Gewicht von 0,13 t entfällt. Die acht Wagen dieser Bauart sind in Abteile eingeteilt, während die 50 weiteren Personenwagen einen einheitlichen Innenraum haben, der von einer Doppelbank in der Mitte eingenommen wird. Die Reisenden sitzen auf ihr Rücken an Rücken mit dem Gesicht nach außen, so daß sie im Sommer, wenn die Seitenwände entfernt sind, die Aussicht genießen können. Diese letztbeschriebenen Wagen sind sehr klein; sie wiegen nur 1,5 t und fassen 12 Reisende. Außerdem dienen dem Arbeiterverkehr eine Anzahl Sonderwagen, die je 16 Fahrgäste befördern können. Fünf Packmeisterwagen vervollständigen den Betriebsmittelpark für den Personenverkehr. Die Wagen haben durchgehende Luftsaugebremse und sind mit Azetylenbeleuchtung ausgestattet.

Erheblich zahlreicher sind die Wagen für den Güterverkehr. 120 Wagen, z. T. in Holz, z. T. ganz in Eisen erbaut, dienen dem allgemeinen Güterverkehr, 20 dem Steinverkehr, 19 Wagenpaare haben aufgesetzte Drehschemel für die Beförderung von Langholz. Den Hauptbestandteil des Güterwagenparks machen aber die Wagen zur Beförderung von Schiefer aus, die in der stattlichen Zahl von 1095 vorhanden sind. Es gibt von letzteren drei verschiedene Bauarten, die 2—3,75 t Schiefer fassen. Alle Güterwagen und ein Teil der Schieferwagen ist mit Bremsen versehen, und zwar kommt neben der üblichen Backenbremse auch eine Bandbremse vor. Die zu Tal fahrenden Schieferzüge werden von 2 Bremsern begleitet; ungefähr jeder 6. Wagen wird gebremst, und die Züge fahren, wie schon erwähnt, ohne Lokomotive. Unfälle sind bei dieser immerhin eigenartigen und nicht unbedenklichen Betriebsart kaum vorgekommen, wie sich die Festiniog-Eisenbahn überhaupt rühmt, daß ihr Betrieb vollständig frei von Unfällen im Personenverkehr verlaufen ist.

Im Sommer wird der Personenverkehr durch 7, im Winter durch 5 fahrplanmäßige Zugpaare bedient. Außerdem verkehren noch Arbeiter- und bei Bedarf Sonderzüge. Der Winterfahrplan mit seinen 5 Zugpaaren ist für Pendelbetrieb mit nur einer Lokomotive eingerichtet; im Sommer werden regelmäßig 3 Lokomotiven in den Personenzugdienst eingestellt, und die Züge kreuzen unterwegs. Die zu Berg fahrenden Züge sind meist gemischt; sie bestehen planmäßig aus einem Packwagen, zwei der beschriebenen größeren und einem der kleineren Personenwagen und 60—100 leeren Schieferwagen; ein solcher Zug wiegt etwa 65—95 t. Der schwerste Zug, der die Strecke zu Berg befahren hat, wog 190 t. Der längste Zug für die Talfahrt war etwas über 400 m lang; ein solcher Zug bedarf aber bei der gleichmäßigen Neigung der Strecke nur geringer Zugkraft. Die Arbeiterzüge befördern in vier Wagen meist 40 Fahrgäste, während in den anderen Zügen bis 800 Reisende befördert werden können. Die 21 km lange Strecke wird von den Zügen in beiden Richtungen fahrplanmäßig in der Regel in einer Stunde zurückgelegt; einzelne Züge haben eine Fahrzeit von 50 Minuten. Die regelmäßige Fahrgeschwindigkeit ist 24 km in der Stunde, sie kann aber ohne Gefährdung der Sicherheit auf das Doppelte gesteigert werden.

Den wesentlichsten Teil des Verkehrs der Festiniog-Eisenbahn macht, wie schon aus dem Vorstehenden ersichtlich ist, der Schiefer aus, der von Portmadoc nach allen Richtungen zu Schiff weiter versandt wird. In der Richtung zu Berg werden weit geringere Gütermengen, meist Kohlen, Kalk, Holz, befördert. Die London- und Nordwestbahn und die Große Westbahn haben Gleisanschlüsse zu den Schieferbrüchen und stehen dadurch mit der Schmalspurbahn im Wettbewerb. Die größte Leistung eines Jahres auf der Festiniog-Eisenbahn sind bis jetzt gegen 140 000 t Schiefer und etwas über 35 000 t Kohlen und andere Güter gewesen. Die größte Zahl von Reisenden, die in einem Jahre befördert wurden, betrug etwas über 216 000. Die Frachtsätze sind niedrig, ebenso die Umladegebühren für den Übergang auf die anschließenden Vollbahnen, mit denen

ein lebhafter Austauschverkehr besteht. Für den Personenverkehr bestehen zwei Klassen, die I. und die III. Die II. ist hier, wie bei einer ganzen Anzahl anderer englischer Eisenbahnen, abgeschafft. Der erste Zug am Morgen fährt zu ermäßigten Preisen, ebenso genießen die Arbeiter eine Vergünstigung. [4556]

RUNDSCHAU.

Ordnung.

Die Aufwartefrau schlägt die Hände über dem Kopf zusammen: „Wie sieht das wieder auf dem Schreibtisch aus, da muß ich Ordnung schaffen." Und peinlich legt sie die wirren Blätter aufeinander, aufgeschlagene Bücher werden zusammengeklappt, Zeichengerät säuberlich geordnet. Am Schluß sieht der Schreibtisch blitzblank aus wie eine Zierstube. Vom Standpunkt der Aufwartefrau aus ist jetzt Ordnung vorhanden; der Besitzer dagegen steht lächelnd vor dem Tisch, er muß erst wieder alles zusammensuchen und handgerecht hinlegen, wie er es bei der Weiterarbeit braucht, und wie es für ihn ordnungsgemäß dazuliegen hat.

Was dem einen Ordnung ist, das nennt der andere Unordnung. Dasselbe Ding kann also gleichzeitig ordentlich und unordentlich sein. Oder: Ordnung ist gleich Unordnung. Das gilt von jeder Ordnung und Organisation. Ordnung ist etwas sehr Relatives. So selbstverständlich diese Folgerungen in ihrer Nacktheit erscheinen, so schwer sind sie in der Praxis zu beachten. Es folgt aus ihnen, daß wir überall dort, wo geordnet oder organisiert werden soll, erst einen Standpunkt haben müssen, von dem aus wir ordnen. Das ist leicht in kleinen Angelegenheiten und Betrieben, die ein einzelner Kopf leitet. Der Standpunkt, von dem aus hier meist geordnet, vorbereitet und ausgeführt wird, ist — nüchtern gesagt — „Geldverdienen". Die Arbeit ums Dasein, um ein erfreuliches individuelles Dasein, liefert den Organisationsstandpunkt in gemäßigterer Form für die kleinsten Betriebarten, wie wir z. B. im Beruf der Hausfrau eine haben. Im nüchternen Hand-(werk-) und Maschinen-(werk-) betrieb nimmt diese milde Form aber fast durchgängig die extreme Gestalt „Geldverdienen" an, da der weitaus größte Teil eines erfreulichen Daseins von einem Minimum an „Einkommen" abhängt.

Für größere Betriebe, die nicht bloß von einem Kopf, sondern von vielen geführt werden, ist die Gewinnung eines einheitlichen Ordnungsstandpunktes meist nicht einfach. Wohl ist „Geld" die Leuchte, aber wie es zu erreichen erstrebt werden soll, darüber sind die Köpfe verschiedener Meinung. Die Arbeit soll mit anderen Worten von möglichst vielen persönlichen Standpunkten aus geordnet erfolgen. Denn der persönliche Standpunkt: „Geld oder Werte gewinnen" ist durchaus nicht für alle Beteiligten in gleicher Weise erreichbar, da sich die persönlichen Ordnungsstandpunkte gegenüberstehen. Wir berühren uns da wieder mit unserem Satze „Ordnung gleich Unordnung", denn sobald von allen Standpunkten aus Ordnung gefordert wird, entsteht notwendig ein Chaos, ein Durcheinander der Strömungen — Stillstand. Je größer der Betrieb oder die Aufgabe, desto schwieriger ist es, aus allgemeinen Zielen, mögen sie noch so treffend und umfassend aufgestellt sein, den Arbeitsplan abzuleiten.

Bestätigung dieser Betrachtungen finden wir auf allen Gebieten: im Haushalt, in der Wirtschaft, im technischen Betrieb, in Parteien, Vereinen, Gesellschaften, in der Politik — kurz im Betrieb, wenn wir diesen Begriff allgemein fassen. So bemüht sich beispielweise jetzt die Technik um eine allgemeinste Einteilung und Zugänglichmachung unseres technischen und wissenschaftlichen Erfahrungschatzes. Die Notwendigkeit dieser Arbeit ergibt sich aus dem Umstand, daß die technische und wissenschaftliche Literatur Riesenumfang angenommen hat und in ihrer Gesamtheit dem einzelnen nicht zugänglich ist, denn sie ist zerstreut in Zeitungen, Zeitschriften, Büchern über der ganzen Welt. Und selbst in einer speziellen Bücherei ist eine allgemeine Zugänglichkeit des technischen Wissens, soweit es hier gedruckt vorhanden ist, nicht im entferntesten erreichbar. Denn die einzelnen Tatbestände stehen im Dunkeln auf einzelnen Seiten der Bücher versteckt in den Regalen in den zahlreichen Räumen.

Es besteht ein großer Gegensatz zwischen der Ordnung in der Bücherei der Vergangenheit und in der Zukunft. Die der Vergangenheit angepaßte Bücherei hatte alles wohl geordnet nach Nummern, Buchtiteln und Verfassern. Es genügt in der schönen Literatur die Angabe: Otto Ernst, *Asmus Sempers Jugendland* C 325 der Bibliothek, um das Werk zu haben. In der praktischen Literatur der Technik und Wissenschaft will der Arbeiter am Werk aber nicht Buchtitel und Verfasser wissen, sondern er will wissen, wo überall und was alles über die „Bewegungursachen in unserer Atmosphäre" oder über „die Möglichkeit drahtloser Richtungvermittlung für Schiffe" oder über „Organisationsysteme für technische Anlagen" geschrieben ist. Dieser Stoff liegt in kleinen Aufsätzen wie auch in größeren Abhandlungen überall zerstreut. Nicht einmal die Fachzeitschriften für Sondergebiete können als umfassende Stoffsammlung für diese Gebiete betrachtet werden. Denn oftmals sind sie einseitig eingestellt und

zwingen aus ihrer Richtung fallende Abhandlungen zur Unterkunft an fremden Stellen.

Die Bücherei der Vergangenheit ordnete nach Verfasser und Titel, die Bücherei der Zukunft muß nach dem einzelnen Inhalt ordnen. Denn unter einem Gesamttitel kann über Vielerlei geschrieben sein. Diese Umordnung nach dem Inhalt ist eine Forderung der Zeit. Wenn die Technik wünschenswert weiterarbeiten will, müssen die in der Literatur geborgenen und verborgenen Schätze allgemein verwertet werden. Das Ordnungziel ist sonach gewonnen. Gewisse Werte sind zu verwerten. Aber sofort erweist es sich als überaus allgemein, fast zu allgemein, wenn wir an die Ordnung herangehen. Große Mengen des Stoffes lassen sich wohl unter eindeutige Schlagworte ordnen. Aber dann kommen die Berührgebiete und die vielerlei Standpunkte, die man einem Stoff gegenüber einnehmen kann. Was ist nicht alles über den „Wassertropfen" in der Literatur vorhanden. Das gehört in die Physik, in die Chemie, in die Biologie, in die Meteorologie usw. Und wie in Wirklichkeit alles durcheinanderfließt, so wird an moderne Ordnung auch die Forderung gestellt, dieses Fließen und Strömen nicht so ganz außer acht zu lassen und womöglich in den Ordnungsystemen mit abzubilden. Einen Wassertropfen können wir von den verschiedensten Standpunkten aus betrachten, in der allgemeinen Ordnung möchte dem Rechnung getragen sein.

Das berührte Problem der Ordnung der technischen Literatur wurde nun gleich in allgemeinster Weise angefaßt. Es soll eine Ordnung des Weltwissens eingeleitet werden. Versucht wurde sie in erster Linie mit dem Dezimalverfahren, das von dem Amerikaner Dewey eingeführt wurde. Das gesamte Wissen wird in zehn Teile, jeder Teil wieder in zehn Unterteile geteilt usf., bis zu dem gewünschten Grad der Feinheit. Jedem der jeweiligen zehn Teile wird eine der zehn Ziffern zugeordnet und jeder Phase der Teilung ein Stellenwert der Ziffernfolge von links nach rechts. So ergibt sich für jedes Teilgebiet eine Schlagziffer, mit der sich allgemeiner und einfacher umgehen läßt zu Ordnungzwecken, als wie mit dem zugehörigen Schlagwort, das aber außerdem vorhanden und durch Tabellen „schlüssel" leichtest zugänglich sein muß.

Wie weit sich auf diese Weise nun eine Vertretung möglichst vieler Standpunkte schaffen läßt, ohne daß gleichzeitig eine Verwässerung und damit das alte Chaos herbeigeführt wird, muß die tiefere Erfassung der Aufgabe erst geben.

Unweigerlich muß dabei aber der eine Standpunkt festgehalten werden: Bessere (leichtere) Verwertung der Literaturschätze. Alle anderen kleineren Standpunkte haben sich diesem vornehmeren unterzuordnen. Und damit kommen wir zurück zu unserem Ordnungsproblem. Wenn nämlich der Standpunkte für die Ordnung sehr viele werden, dann ist ein sich überlagerndes Ordnungziel aufzustellen, dem sich alle engeren und persönlichen Streben unterordnen. Nur so wird dem Ganzen eine Richtung gegeben, ein Gefälle für die Arbeit, und dem unentwirrbaren Knäuel gleichwertiger Gegenströmungen starke Fessel angelegt. Die engeren Ziele haben sich dem Allgemeinen unterzuordnen; und nicht ist die Allgemeinheit dem persönlichen Ziel dienstbar zu machen.

Je größer wir den Betrieb und die Aufgabe annehmen, desto schwieriger fällt uns das Finden sich überlagernder Ziele und Gewalten. Blinder Entwicklung der Kräfte überlassen wir uns da meist. Selbst in der Politik, die ja immerhin noch in den faßbaren Bereichen der Staaten sich abspielt, ist meist das Walten blinder Entwicklung bis jetzt vorhanden. Denn das Dienstbarmachen der Allgemeinheit für oft recht persönlichste Ziele kann nicht als ein zielbewußtes Führen und Ordnen menschlichen Geschehens betrachtet werden. Ein Umsturz und Standpunktwechsel folgt dem andern, ein Zeichen, daß kein genügend übergeordnetes Ziel vorhanden ist und verfolgt wird.

Welches sollte auch das Ziel, der Standpunkt für die Ordnung politischer Verhältnisse sein? Nun, die Staaten sind die nächsten Unterteile der Menschheit; diese wieder ist der gegenwärtig ausschlaggebende Teil der lebenden Welt, des biologischen Bereiches. In der bewußten Organisation sind wir heute gelangt von der Einzelwirtschaft bis zu verhältnismäßig großen Gesellschaften, die viele Tausende von Einzelmenschen umfassen. Allerdings, ganze Staaten vermochten wir noch nicht befriedigend für längere Dauer auf gemeinsames Ziel einzustellen. Andererseits haben wir als Ergebnis und damit Ziel alles Geschehens im letzten halben Jahrhundert die Vergrößerung der Entropie oder Entspannung der Energie erkannt, der gesamte biologische Teil des Geschehens beugt sich ebenfalls ausnahmslos darunter, hat aber einen Effekt, den wir wieder als Ziel hinstellen müssen, nämlich: die Entspannung der Energie in gewisse Bahnen zu zwingen, die „Vorteile" bringen, die die Energie bei ihrer Entspannung also „verwerten". Der Mensch beugt sich wiederum diesem Ziel ausnahmslos, ist er doch ein Teil des Gesamtlebens; er hat dieses Ziel aber in eine vornehmste Fassung gebracht, in den biologischen Imperativ: Steigere die Energieverwertung. Dies hat erfreuliches Dasein, d. h. Glück zur Folge.

Das Ordnen irgendeines Betriebes nach dem Satze „Geld verdienen" geht bei den meisten größeren Betrieben über in ein Ordnen nach dem Standpunkt „Werte schaffen", beides sind nur Teilfassungen jenes allgemeinsten Gesetzes. Und

wenn wir Staaten ordnen wollen, so befinden wir uns auf dem Zwischenland, das wir zwischen Menschheit und größten bewußtgeordneten Betrieben noch einschalten. Von beiden Seiten aus aber ergibt sich als Ordnungsgrundsatz von haltbarster Form: Werte schaffen — Verwertung steigern. Für alle Menschen gilt dies, nicht nur für einzelne oder nur für bestimmte Klassen. Die Politik als Wissenschaft — nicht als Tummelplatz juristischer Dialektik und persönlicher Willkür — hat auszuarbeiten, wie sich ganze Völker zweckmäßig diesem Ziele bewußt unterordnen, dem sie sich unbewußt schon beugen. Bei freiwilliger Unterordnung und Einpassung fallen zahllose Störungen und Reibungen weg, die vorhanden sind, wenn das sich überlagernde Ziel sich nur triebmäßig durchzusetzen vermag. Bei freiwilliger Einordnung wird die Verwertung gesteigert. Porstmann. [5058]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Stärkung der deutschen Gütererzeugung durch zeitgemäße Betriebsführung. Beim Verein deutscher Ingenieure hat sich vor einiger Zeit eine Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure gebildet, die sich die Förderung und Pflege der Betriebswissenschaften zur Aufgabe gemacht hat. Die Bestrebungen der Gesellschaft liegen lediglich auf fachlichem Gebiet; sie ist gewissermaßen eine organisierte Selbsthilfe, um die Lücken auszufüllen, die infolge unzureichender Berücksichtigung der Betriebswissenschaften an den Technischen Hoch- und Mittelschulen vorliegen. Für die Durchführung dieser bedeutungsvollen Aufgabe hat die Reichsregierung dem Verein deutscher Ingenieure Mittel zur Verfügung gestellt. In allen Industriebezirken sind Ortsgruppen der Arbeitsgemeinschaft gebildet. Ein wichtiger Gegenstand des Arbeitsplanes ist die wirtschaftliche Gestaltung unserer Gütererzeugung, eine Aufgabe, von deren Lösung der Wiederaufbau unserer Wirtschaft wesentlich abhängt. Es ist zu hoffen, daß die Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure den Vorsprung des Auslandes, bei dem schon längst solche Vereinigungen bestehen, recht bald einholen und dazu beitragen wird, die Wettbewerbsfähigkeit unserer Industrie wieder herzustellen. Die Teilnahme an der Arbeitsgemeinschaft ist kostenlos. Die Geschäftsstelle befindet sich im Ingenieurhause, Berlin NW 7, Sommerstr. 4a. [5028]

Pferdestärke, Kilowatt und Kilojoule. Die Erfindung der Dampfmaschine bescheerte uns auch die „Pferdestärke", früher nach dem englischen horse power HP, später bei uns PS geschrieben, als Maß für die Leistung von Kraftmaschinen. Diese Pferdestärke, die mit der Leistung eines Pferdes recht wenig gemein hat, ist bekanntlich die Arbeit von 75 mkg in einer Sekunde, beispielsweise das Heben von 75 kg um 1 m in einer Sekunde. Die Elektrotechnik hat als Maß für die Leistung das Kilowatt eingeführt, ein sehr genau bestimmtes Maß, das sich aus den Grundeinheiten der Elektrotechnik, aus dem Produkt von Stromstärke und Spannung ergibt. Die Pferdestärke und das Kilowatt haben sich nun nie so recht vertragen wollen, und das ist erklärlich, da die beiden Größen verschieden sind — 1 Kilowatt = 102 mkg —, so daß sich lästige Umrechnungen erforderlich machen, wenn man, wie fast immer, mit elektrischen und mechanischen Leistungen zu tun hat. Daß das Kilowatt die bessere Maßeinheit ist, läßt sich nicht wohl bestreiten, und so hat es denn auch, Schritt haltend mit der Entwicklung der Elektrotechnik, die Pferdestärke mehr und mehr verdrängen können. Die internationale elektrotechnische Kommission hat schon im Jahre 1911 beschlossen, das Kilowatt als alleinige Maßeinheit für die Leistung anzuerkennen, und der deutsche Ausschuß für Einheiten und Formelgrößen hat im Jahre 1914 den gleichen Beschluß gefaßt. Damit war nun allerdings die Pferdestärke noch lange nicht tot, sie lebt auch heute noch und wird, wie Pfund, Dutzend, Mandel, Schock, Ruten, Morgen und andere ältere Maßeinheiten, auch noch eine Weile weiter leben, selbst dann noch, wenn das Kilowatt gesetzlich als Maßeinheit festgelegt sein wird, was es bis heute in Deutschland noch nicht ist. In Frankreich dagegen ist seit dem August 1919 das Kilowatt gesetzliches Maß der Leistung, und eine Übergangsbestimmung erlaubt nur die Bezeichnung cheval vapeur für eine Leistung von 0,736 Kilowatt. Darüber hinaus hat aber Frankreich mit dem gleichen Gesetz als mechanische Arbeitseinheit das Kilojoule eingeführt, gleich der Arbeit, die von 1 Kilowatt in 1 Sekunde geleistet wird, so daß also auch die mechanische Arbeitsleistung, ebenso wie die elektrische, durch elektrische Grundeinheiten genau und sicher bestimmt ist. In Deutschland kennt man dagegen als Einheit der Arbeit die Kilowattsekunde, gleich der mechanischen Arbeit von 102 mkg, doch hat man bei uns das Kilojoule auch als Wärmeeinheit vorgeschlagen. Mit der Arbeit von 1 Kilojoule kann die Temperatur von 1 kg Wasser bei 15° C um 0,23865° C erhöht werden. Wenn man dem Kilojoule auch in Deutschland etwas mehr Aufmerksamkeit schenken und es möglichst bald neben dem Kilowatt gesetzlich einführen würde, dann würde man mit elektrischen, mechanischen und Wärmegrößen mit der gleichen Einheit, eben dem Kilojoule, rechnen können*). -n. [4954]

Die Schreibmaschine als Streikbrecher. Als im Oktober vergangenen Jahres in Neuyork die Setzer streikten, da erschien eine Reihe von Fachzeitschriften, u. a. *Coal Age*, *Engineering News-Record* und *The Chemical Engineer*, zum Teil in Schreibmaschinenschrift. Nicht nur umfangreiche Teile des Textes waren mit der Schreibmaschine geschrieben und mit handschriftlich hergestellten, sich sehr gut hervorhebenden Überschriften versehen, auch ganze Seiten mit Anzeigen waren mit der Schreibmaschine hergestellt, die einzelnen Anzeigen durch mit der Reißfeder gezogene Striche umrahmt, soweit nicht vorhandene Umrahmungsklichees verwendet werden konnten, gegen die sich die Schreibmaschinenschrift auffällig abhob. Mit Hilfe der Photographie wurden nach den mit der Maschine geschriebenen Seiten Druckplatten hergestellt, ähnlich wie sie sonst vom Maschinensatz abgegossen werden, und dieses, wenn auch wohl nicht ganz billige Verfahren ermöglichte, wenn auch mit einiger Verspätung, das Erscheinen der Zeitschriften bis zur Beendigung des Setzerstreiks. -n. [4888]

*) *Dinglers Polytechnisches Journal*, 17. 2. 20.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1597 | Jahrgang XXXI. 36. | 5. VI. 1920

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Verkehrswesen.

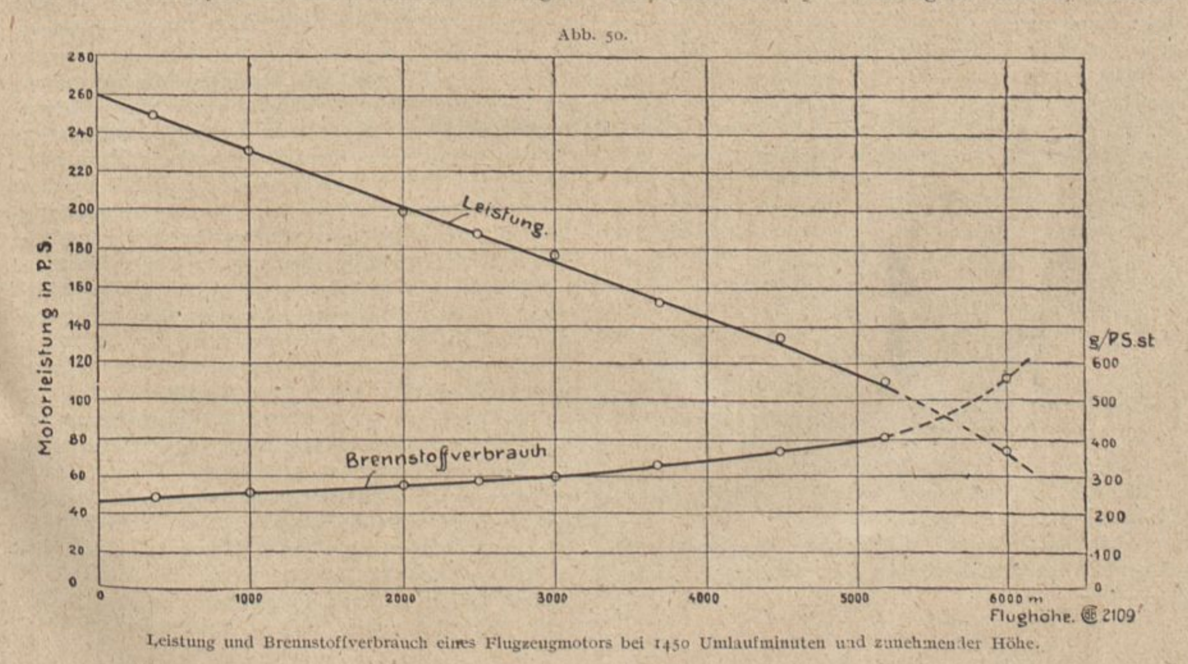
Helsingfors Welthafen. Die Stadt Helsingfors, Hauptstadt des Großfürstentums Finnland, besitzt schon jetzt einen Nordhafen (Kriegshafen), einen Südhafen für Handelsschiffe und noch einen dritten Hafen mit Anschluß an die Eisenbahnlinie Helsingfors-St. Petersburg der finnländischen Eisenbahnen. Die Stadt hat einen sehr bedeutenden Ausfuhrhandel in Holz, Öl, Fischen, Manufakturwaren u. a. und unterhält Dampfschiffverbindungen mit Petersburg, Stockholm, Kopenhagen, Stettin, Lübeck und Hamburg, London und Hull. Nach den Plänen eines schwedischen Kapitäns soll, nicht zufrieden mit diesen bestehenden Anlagen, mit einem Kostenaufwande von 40 Millionen M. zunächst ein neuer Freihafen, ein Industrie- und ein Holzwarenhafen angelegt und aus diesen Anfängen heraus später bei Eintritt ruhigerer Verhältnisse ein großartiger Welthafen ausgebaut werden. Die für diesen weiteren Ausbau erforderlichen Kosten sind zurzeit im einzelnen noch nicht festgestellt, werden aber voraussichtlich mehrere Hundert Millionen M. erfordern. Zweifellos würde ein derartiger Ausbau der Hafenanlagen von Helsingfors, der besonders für den Holzhandel und die Holzeinfuhr für Deutschland von Bedeutung ist, nicht nur für Helsingfors selbst, sondern auch für die schon jetzt mit ihm in Handelsbeziehungen stehenden Länder von weitttragender Bedeutung sein. Bei der mehrfach zum Ausdruck gebrachten guten Gesinnung für Deutschland und den schon jetzt bestehenden guten Handels- und Verkehrsbeziehungen zwischen Deutschland und Finnland darf man der Entwicklung dieser Angelegenheit mit Spannung und Aufmerksamkeit entgegensehen.

Düsing, Regierungs- u. Geheimer Baurat. [4928]

Apparate- und Maschinenwesen.

Flugzeuggebläse. (Mit zwei Abbildungen.) Die Leistung einer Verbrennungskraftmaschine ist abhängig von der in den Zylindern verbrannten Brennstoffmenge und damit von der Sauerstoffmenge, welche bei jedem Hub den Zylindern in der Verbrennungsluft zugeführt wird. In größeren Höhen nimmt aber bekanntlich die Dichte der Luft stark ab, das in den Motorzylinder eingesaugte Luftvolumen enthält nicht mehr die gleiche Menge von Sauerstoff wie in unmittelbarer Nähe der Erde, es kann infolge Sauerstoffmangels nicht mehr die gleiche Brennstoffmenge bei jedem Hub im Zylinder verbrannt werden, die Motorleistung sinkt und ein Teil des zugeführten Brennstoffes wird unausgenutzt ausgepufft. Diese Abnahme der Motorleistung bei gleichzeitiger Steigerung des Brennstoffverbrauchs in ihrer Abhängigkeit von der Flughöhe zeigen die Schaulinien Abb. 50. Unnötig zu erörtern, welchen

Abb. 50.



Leistung und Brennstoffverbrauch eines Flugzeugmotors bei 1450 Umlaufminuten und zunehmender Höhe.

Einfluß diese ungünstigen Verhältnisse auf die Flugzeugleistung in größeren Höhen, auf die Fluggeschwindigkeit, die erreichbare Flughöhe und die sichere Führung des Flugzeuges haben müssen. Bekämpfen kann man diesen ungünstigen Einfluß, den man nur in den Kindertagen des Flugzeugwesens als unvermeidlich hinnehmen konnte, lediglich dadurch, daß man die Dichte der Luft in größeren Höhen künstlich derjenigen in Erdnähe gleich macht, daß man dem Motor künstlich verdichtete und damit sauerstoffreichere Luft zuführt, als sie in seiner Umgebung vorhanden ist. Diesem Zwecke dienen die Flugzeuggebläse, die erst in den letzten drei Jahren, insbesondere von Brown, Boveri & Cie., Aktiengesellschaft in Mannheim, entwickelt worden sind. Ein solches Flugzeuggebläse zeigt die Abb. 51 *). Die vier Laufräder aus Stahl sind deutlich erkennbar, ebenfalls die Leit- und Umkehrschaufeln im abgenommenen Deckel des aus dünnwandigem Aluminiumguß bestehenden Gehäuses. Die Luft wird vom ersten Rade durch den nach unten gerichteten Saugstutzen angesaugt, in den Leitschaufeln auf höheren Druck gebracht, durch die feststehenden Umkehrschaufeln umgelenkt und dem zweiten Rade zugeführt, und so passiert die Luft nacheinander die vier Räder, um dann durch die Druckstutzen auszutreten und den Vergasern der Motoren durch besondere Rohrleitungen zugeführt zu werden. Der Antrieb der Flugzeuggebläse erfolgt entweder durch einen besonderen Motor, wenn für alle Propellermotoren eines Flugzeuges ein Zentralluftgebläse verwendet wird, erhält aber jeder Propellermotor ein besonderes Gebläse, dann wird dieses direkt an diesen Motor angebaut und von ihm angetrieben. Die Verdichtung der Luft durch das Gebläse erfolgt von deren der jeweiligen Höhe entsprechendem Drucke auf 1 Atmosphäre, dem Luftdruck, der in unmittelbarer Nähe der Erde herrscht. Die mit den Flugzeuggebläsen erzielten Erfolge sind sehr bedeutend. Das erste mit einen Zentralgebläse ausgerüstete Riesenflugzeug der Zeppelinwerke in Staaken bei Berlin, das 4 Motoren von zusammen 1040 PS. besitzt, erreichte ohne Gebläse mit seinem Eigengewicht von 9 t und 3,5—4 t Nutzlast — die Tragflächen spannen 42 m, der Rumpf ist 22 m lang — eine größte Steighöhe von 3800—4000 m, wozu es etwa 2,5 Stunden gebrauchte. Nach Einbau des Gebläses, dessen Motor bei 1450 Umdrehungen in der Minute 125 PS. leistet, und das stündlich 5000 kg Luft ansaugt und verdichtet, konnte das Flugzeug in etwa 1,5 Stunden eine Höhe von über 6000 m erreichen, ein Erfolg des Gebläses, wie er besser nicht erhofft werden konnte.

Abb. 51.

BBC-Flugzeug. Zentralgebläse mit abgehobenem Gehäusedeckel.

Auch im Ausland, in England, Frankreich und Amerika, hat man begonnen, sich mit den Flugzeuggebläsen zu beschäftigen, es scheint aber, daß wir in bezug auf die praktische Ausführung und Anwendung ein gutes Stück voraus sind. Das will etwas bedeuten bei der Richtung, welche die Entwicklung des Flugwesens genommen hat. Gerade das kommende große Flugzeug für den Post- und Fahrgastdienst, das bestimmt ist, möglichst große Nutzlasten über weite Strecken zu tragen, wird darauf angewiesen sein, in großer Höhe zu fliegen, um so große Geschwindigkeiten zu erreichen, wie sie in Erdnähe der größeren Luftdichtigkeit wegen nicht zu erreichen sind. Man kann heute schon, ohne Phantast zu scheinen, an Flugzeughöhen von 10 000 m denken, wenn man sich Motoren, Besatzung und Fahrgäste in luftdicht abgeschlossenen, durch Flugzeuggebläse mit verdichteter Luft versorgten Räumen vorstellt — Diemer erreichte am 17. Juni 1919 bei München 9620 m —, und man darf in solchen Höhen mit Fluggeschwindigkeiten rechnen, die um $^1/_4$—$^1/_3$ größer sind als die in Erdnähe erreichbaren. Für die Weiterentwicklung des Flugwesens wird also das Flugzeuggebläse eine wesentliche Bedeutung gewinnen, der kommende Luftverkehr wird ihm bedeutende Förderung zu verdanken haben.

C. T. [4669]

*) *BBC-Mitteilungen*, Juni 1919.

Schiffbau.

Das größte Schlachtschiff der Welt. Die englische Presse hat sich neuerdings wiederholt mit einem ganz neuen Kriegsschifftyp beschäftigt, der auf Grund der Erfahrungen des Krieges in England herausgebracht ist. Es ist zunächst ein Schiff dieses Typs fertiggestellt worden, und dabei handelt es sich um das bei weitem größte Kriegsschiff der Welt. Dieses Schiff ist das Schlachtschiff „*Hood*“ von 41 850 t Wasserverdrang, das eine Vereinigung von Schlachtschiff und Panzerkreuzer darstellt. Sein Hauptmerkmal ist gegenüber den bisherigen Schlachtschiffen die sehr stark erhöhte Geschwindigkeit, für die man natürlich, wenn man nicht hinsichtlich der Bewaffnung und der Panzerung zurückgehen wollte, eine bedeutende Erhöhung des Verdranges vornehmen mußte. Der Wasserverdrang ist denn auch um mehrere 100 t größer als bei den bisherigen größten Kriegsschiffen. Die englischen Schlachtschiffe hatten bisher nicht über 30 000 t Wasserverdrang. Der modernste englische Panzerkreuzer „*Renown*“ hatte einen Wasserverdrang von 26 910 t. „*Hood*“ wurde 1918 zu Wasser gelassen und Anfang 1920 fertiggestellt. Die Länge des Schiffes beträgt 262 m, die Breite 31,7 m und der Tiefgang 8,7 m. Mit einer Maschinenleistung von 144 000 PS. wird eine Geschwindigkeit von 31 Knoten erreicht. Damit ist man über die bisherige Geschwindigkeit der Panzerkreuzer nicht hinausgekommen. Der Panzerkreuzer „*Renown*“ hatte schon eine Geschwindigkeit von 32 Knoten, und das neueste Schiff der Vereinigten Staaten dieser Art, mit dessen Bau vor etwa einem Jahre begonnen wurde, soll 35 Knoten laufen. Da-

gegen war bisher für Schlachtschiffe eine Geschwindigkeit von etwa 25 Knoten üblich. Die Panzerung ist im Gürtel mit 305—127 mm nicht stärker als bisher üblich. Die Panzerung erstreckt sich nicht auf die Enden des Schiffes und reicht auch nicht besonders tief unter die Wasserlinie. Die Bewaffnung des Schiffes besteht aus 8 Geschützen von 38,1 cm, die in vier Haupttürmen aufgestellt sind, und aus zwölf 14-cm-Geschützen, wozu noch vier Geschütze für die Flugzeugabwehr treten. Im großen ganzen zeigt dieses Schiff, das auf Grund der Erfahrungen des Krieges gebaut wurde und erst nach der Skagerakschlacht entworfen ist, keine durchschlagende Neuerung, sondern hält sich ganz in der bisherigen Entwicklung, nur daß der Unterschied zwischen Schlachtschiff und Panzerkreuzer, der ohnehin immer sehr verwischt war, hier vollständig verschwindet. Bemerkenswert ist es vielleicht noch, daß die mittlere Artillerie nicht auf Türmen aufgestellt ist, was früher üblich war, sondern sich nur hinter Schutzschilden befindet. Stt. [4905]

Einstellung des amerikanischen Betonschiffbaus. Der Betonschiffbau in den Vereinigten Staaten ist jetzt vollständig eingestellt worden, abgesehen von kleinen Fahrzeugen für den Hafenverkehr. Die Erfahrungen mit großen Seeschiffen haben in den Vereinigten Staaten nicht befriedigt. Vor allen Dingen läßt die Wirtschaftlichkeit der Schiffe zu wünschen übrig. Das Betonschiff „*Faith*“ von 5000 t Tragfähigkeit war etwa ebenso lang und so breit wie ein stählerner Dampfer gleicher Tragfähigkeit, hatte aber fast 3 m Tiefgang mehr und brauchte infolgedessen eine bedeutend stärkere Maschine. Ein amerikanischer Dampfer aus Stahl gleicher Länge und Breite läuft mit 1500 PS. 11 Knoten, während das Betonschiff „*Faith*“ mit 1800 PS. nur 9 Knoten gelaufen ist. Es tritt daher ein sehr viel größerer Kohlenverbrauch ein, und außerdem macht das Betonschiff doch noch länger dauernde Reisen als das stählerne Schiff. Für den Bau von Betonschiffen hat das amerikanische Schiffahrtsamt 15 Mill. Doll. ausgegeben, ohne einen größeren Erfolg zu erzielen. Stt. [4862]

Schädlingsbekämpfung.

Ein neues Insektenvertilgungsmittel. Nachdem durch Reichsgesetz die freie Handhabung des Cyanwasserstoffs (Blausäure) zur Schädlingstilgung untersagt und in die Hand einer Zentralstelle gegeben wurde, ist der Gedanke nach einem Mittel, das zweckmäßig die Blausäure zu ersetzen gestattet, wieder rege. Schon die große Giftigkeit der Blausäure auch in geringen Mengen für den Menschen, die immer wieder ihre Opfer fordert, läßt den Wunsch nach einem weniger bedenklichen Insektentötungsmittel berechtigt erscheinen. Der französische Forscher P. G. Bertrand hat nun in jüngster Zeit auf das Chlorpikrin als einen Stoff hingewiesen, der in der Tat auch für Deutschland wichtig werden kann*). Das Chlorpikrin (1848 von Stenhouse entdeckt) ist chemisch Nitrochloroform $CCl_3 \cdot NO_2$ und hat seinen Namen von der Pikrinsäure, aus der es mittels Chlorkalks billig hergestellt werden kann. Es ist eine schwach gelbe, bewegliche Flüssigkeit, schwerer als Wasser, und besitzt einen sehr großen Dampfdruck, so daß es leicht vergast werden kann. Diese Eigenschaft im Verein mit seiner großen Giftigkeit für Kleinlebewesen macht es zum „Ausräuchern“ von Räumen und Anlagen, die von Ungeziefer heimgesucht sind, vorzüglich geeignet. Für uns Menschen besitzt es einen leicht bitteren, aromatischen Duft, der in größerer Konzentration zu einem unerträglichen Reiz für die Schleimhäute wird. Doch ist es bereits in Spuren durch die Nase wahrnehmbar, was für Blausäure bekanntlich nicht für alle Menschen zutrifft, und, was wichtiger ist, in selbst etwas größerer Konzentration übt es bei weitem nicht die der Blausäure eigene giftige Wirkung auf den menschlichen Organismus aus.

*) *Comptes rendus de l'Acad. Française*, Bd. 168, S. 742, 1919.

Über die Wirksamkeit des Chlorpikrins geben Versuche Bertrands Aufschluß. Danach genügten 1—2 Zentigramm des Stoffes in 1 l Luft verteilt, um Larven von Hymenopteren, Lepidopteren, Blattläuse usw. sofort bzw. nach einigen Minuten zu töten. Insekten, die Weinberge heimzusuchen pflegen, starben nach einigen Stunden, auch in auf die Hälfte herabgesetzter Konzentration des Mittels. Besonderes Interesse verdienen Untersuchungen über die Tötung der Bettwanze (*Cimex lectularius*)*), die in Hospitälern, Kasernen und Massenquartieren auftritt und besonders schwer zu bekämpfen ist. Je 350 Wanzen verschiedener Entwicklungshöhe wurden in einen abgeschlossenen Raum verbracht und dann die Zeit festgestellt, innerhalb deren bei wechselnder Konzentration des vergasten Chlorpikrins der Tod der Tiere eintrat. Im Mittel wurde die völlige Abtötung der Wanzen erzielt bei 5 g in 2 m^3 nach $1\frac{3}{4}$ Stunden, bei 10 g in 2 m^3 nach 1—$1\frac{1}{4}$ Stunden. Die Wanzen gerieten zunächst in lebhafte Bewegung, wurden dann ruhig und waren zum allergrößten Teil bereits längere Zeit vor Ablauf der Fristen abgetötet. Man wird in der Praxis also 100 g Chlorpikrin auf 10 m^3 verwenden, sie darin zerstäuben, und den Raum etwa 10 Stunden sich selbst überlassen. Etwa nicht getötete Eier können durch nochmalige Ausräucherung nach 2 Wochen, in denen die Brut entschlüpft ist, noch erfaßt werden. Bei der Arbeit bedient man sich vorteilhaft einer Heeresgasmaske, die die unangenehme Einwirkung des Gases, das im Felde ausgedehnte Verwendung fand, auf die Atmungsorgane restlos unterbindet.

Das Chlorpikrin eignet sich weiterhin vorzüglich zur Heilung von Pferdekrätze**). Die davon befallenen Tiere werden in einen Raum gebracht, der eine abgedichtete Öffnung enthält, durch welche die Pferde ihre Köpfe ins Freie stecken können. Der Raum wird alsdann den Dämpfen von Chlorpikrin ausgesetzt. Nach nur $\frac{1}{2}$ Stunde bereits ist die Behandlung als erledigt anzusehen. Das bisher übliche Abdämpfen der krätzekranken Pferde mit Schwefeldioxyd benötigt dahingegen rund 2 Stunden. Dem Chlorpikrinverfahren ist also schon der Einfachheit wegen der Vorzug zu geben. Es ist zudem genau so wirksam, ja, es eignet sich auch zur prophylaktischen Anwendung besser; endlich ist seine Gefährlichkeit geringer. Wo Pferdegasmasken zur Verfügung stehen, ist sogar die beschriebene Herrichtung des zu vergasenden Raumes überflüssig. [4868]

*) A. a. O. 169, S. 441 (1. Sept. 1919).
**) A. a. O., S. 481.

Bodenschätze.

Über Phosphatvorkommen in Westpreußen äußert sich in einer Arbeit A. Jentzsch im *Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanstalt* (Bd. XXXIX). Vor 40 Jahren schon wurden die für unsere Landwirtschaft so wertvollen Phosphate in Westpreußen vom Verf. beobachtet. Die große Mehrzahl der Phosphatfundpunkte hat ergeben, daß sie dem Oligozän eingelagert sind. Doch zeigen sie sich auch schon an den Kreideschichten. In Westpreußen gewinnen die phosphatführenden Oligozänschichten ihre größte Ausbreitung zwischen Saspe bei Danzig bis Dirschau. Das ist ein Gebiet von 700 qkm. Wenn man auf einen Quadratmeter 100 kg Phosphoritknollen rechnet, so ergibt das für einen Quadratkilometer 100 Mill. kg oder 100 000 Tonnen. Das wären für dieses westpreußische Gebiet 70 Mill. t Phosphoritknollen. Diese Schätze können aber leider wegen der nicht genügend ausgearbeiteten Abbaumethoden noch nicht abgebaut werden. Die Analysen der zwischen Danzig und Dirschau gefundenen Phosphatknollen ergeben einen Durchschnittsgehalt von 17,27—35,53% Phosphorsäure. Oftmals sind aber durch das Inlandeis Schollen von Oligozän und Kreide hochgepreßt worden und jetzt in einer höheren Lage als sonst zu finden. Da wäre es ratsam, durch Schürfungen Versuche anzustellen, in welchem Maße Phosphorite vorhanden sind. Solche Schürfe empfiehlt A. Jentzsch ganz besonders im Klempin-Uhlkauer, im Kladauer und im Kleschkauer Gebiet. Hdt. [4781]

Bergbauproduktion Perus. Dem europäischen Kriege hat Peru die außerordentliche Entwicklung seines Bergbaus zu verdanken. Während man im Jahre 1914 bergbauliche Erzeugnisse im Werte von 4,2 Mill. Lp. gewann, konnte man bereits im Jahre 1917 die Erzeugnisse auf 9,2 Mill. Lp. einschätzen. Im Jahre 1918 verzeichnete man folgende Produktionsziffern: 44 414 t Kupfer, 304 354 kg Silber, 1793 kg Gold, 342 322 t Kohle, 335 002 t Petroleum. Für die nächste Zeit rechnet man mit noch erhöhter Produktion. Hdt. [4779]

Bergbauindustrie in Orenburg (Rußland). Man hat in der Gegend von Orenburg eine Anzahl neuer Mineralien entdeckt, die zur Entstehung einer neuen Bergbauindustrie in der Umgebung von Orenburg geführt haben. Man fand sehr bedeutende Vorkommen von Kohle, Eisenerzen, Graphit, Phosphor. Von einer amerikanischen Gesellschaft sind in Turgai Kupfer und Phosphor festgestellt worden. Hdt. [4754]

Verschiedenes.

Neues Verfahren der Ammoniakherstellung. In der Pariser Akademie der Wissenschaften verlas d'Arsonval eine Mitteilung von Georges Claude, dem es kürzlich gelang, nachzuweisen, daß man mit Leichtigkeit Drücke von 1000 Atm. und darüber zustande bringen und industriell ausnützen könne. Claude hat diesen hohen Druck verwendet zur Herstellung von synthetischem Ammoniak. Claude wird demnächst eine Einrichtung im kleinen vorführen, die täglich 200 l Ammoniak in flüssiger Form erzeugen könne. Die deutsche Industrie, die allein die Synthese von Ammoniak zu Wege bringen konnte, habe niemals das gleiche verhältnismäßige Ergebnis erzielen können wie Claude.

Die schwedische Quelle, der wir diese Mitteilung entnehmen, bemerkt hierzu, daß es noch verfrüht sei, ein endgültiges Urteil abzugeben, so lange nicht ein Dauerversuch im großen den Beweis erbracht habe, daß das Verfahren wirtschaftlich lohnend sei. Ein schwedischer Fachmann, Professor Klason, hält dafür, daß Claude lediglich eine Anwendung des Hallerschen Verfahrens entdeckt habe. Dr. S. [4795]

BÜCHERSCHAU.

Storms Werke. Herausgegeben von Theodor Hertel. Kritisch durchgesehene und erläuterte Ausgabe. 3.—6. Band. Leipzig u. Wien. Bibliographisches Institut. Preis der 6 Bände geb. 42 M. (Meyers Klassiker-Ausgaben).

Bei Gelegenheit der ersten beiden Bände haben wir bereits auf diese Ausgabe aufmerksam gemacht (*Prometheus* Nr. 1553 [Jahrg. XXX, Nr. 44] Beibl. S. 176). Nun nach Abschluß derselben liegt Storms Schaffen und Leben weit ausgebreitet vor uns, eine liebevolle Führerhand erleichtert uns das Verständnis und erhöht uns den Genuß durch inhaltreiche Einleitungen und Anmerkungen. Auch die gute Ausstattung durch den Verlag darf nicht vergessen werden. Kieser. [4974]